



Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan untuk Ketahanan Pangan melalui Teknologi Tepat Guna

Nova Dian Saputra¹, Ardiyanto Saputra², Dwita Sekar Yoni³,
Anisa Aulia Dewi⁴, Moeljanto Moeljanto⁵, Masine Slahanti⁶

^{1,3,4,6}Fakultas Ekonomi, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

⁵Kecamatan Ngaliyan, Pemerintah Kota Semarang, Semarang, Indonesia

B131230037@student.usm.ac.id

Abstract

The utilization of yard land by the Women Farmers Group (Kelompok Wanita Tani/KWT) is a strategic step in achieving household food security. However, this effort often encounters obstacles such as high physical workloads during daily maintenance, lack of lighting which limits operational hours, and limited informative spatial planning. This community service aims to optimize the participation of KWT members in RW 01 Ngaliyan Village in sustainable food yard management through the implementation of appropriate technology. The method used was Participatory Action Research (PAR), encompassing interactive socialization and technical education regarding the operation of the four technological innovations, followed by the direct execution and provision of integrated facilities. The results of the activity indicate a significant transformation in the KWT area through the implementation of four appropriate technologies: Bucket Aquaponics (Budikdamber) for dual food production (fish and vegetables) with a closed water cycle, Biopori Infiltration Holes for water conservation and organic composting, Solar Power Plant (PLTS) lighting installations for energy-efficient maintenance, and QR Code-based visual identity signs for digital education. The implication of this program is the transformation of the KWT area into a structured, independent, and modern pilot green open space, thereby significantly reducing physical workloads and strengthening the active participation of members.

Keywords: *Appropriate Technology; Aquaponics; Biopori; QR Code; Solar Power*

Abstrak

Pemanfaatan lahan pekarangan oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) merupakan langkah strategis dalam mencapai ketahanan pangan rumah tangga. Namun, upaya ini sering kali menghadapi kendala seperti tingginya beban kerja fisik saat perawatan harian, ketiadaan penerangan yang membatasi waktu operasional, dan belum tertatanya ruang secara informatif. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengoptimalisasi partisipasi anggota KWT RW 01 Kelurahan Ngaliyan dalam pengelolaan pekarangan pangan berkelanjutan melalui penerapan teknologi tepat guna. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR) yang mencakup tahapan sosialisasi interaktif dan edukasi teknis mengenai tata cara pengoperasian keempat inovasi teknologi tersebut, dilanjutkan dengan eksekusi penyediaan fasilitas secara terintegrasi. Hasil kegiatan menunjukkan transformasi kawasan KWT secara signifikan melalui penerapan empat wujud teknologi tepat guna, yakni Aquaponik Ember (Budikdamber) untuk produksi pangan ganda (sayur dan ikan) dengan siklus air tertutup, Lubang Resapan Biopori untuk konservasi air dan komposter organik, instalasi lampu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk kemudahan perawatan lahan, dan plang identitas berbasis *QR Code* sebagai media edukasi digital. Implikasi dari program ini adalah tertatanya kawasan KWT menjadi ruang terbuka hijau percontohan yang terstruktur, mandiri, dan modern, sehingga mampu menekan beban kerja fisik secara drastis dan menguatkan partisipasi aktif anggota KWT.

Kata kunci: Aquaponik; Biopori; Kode QR; Teknologi Tepat Guna; Tenaga Surya



1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan salah satu isu krusial yang terus menjadi fokus pembangunan nasional, terutama dalam menghadapi dinamika urbanisasi dan penyusutan lahan produktif di kawasan semi-perkotaan (Rohmah et al., 2024). Sebagaimana dinyatakan oleh (Soewito et al., 2022) serta (Putri et al., 2025), pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) memiliki peranan yang sangat strategis dalam upaya peningkatan ketahanan pangan keluarga sekaligus berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan produk hasil pertanian melalui pemanfaatan lahan pekarangan rumah. Di RW 01 Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang, KWT telah diinisiasi sebagai wadah utama pemberdayaan perempuan yang difokuskan pada pemanfaatan ruang terbuka hijau di lingkungan permukiman. Namun, dalam pelaksanaan praktisnya, partisipasi anggota KWT dalam mengelola lahan sering kali mengalami fluktuasi dan penurunan intensitas. Penurunan partisipasi ini umumnya diakibatkan oleh tingginya beban kerja fisik yang harus ditanggung oleh anggota, seperti rutinitas penyiraman manual yang menguras tenaga, ketiadaan fasilitas pendukung yang memadai, serta terbatasnya waktu operasional perawatan kebun akibat ketiadaan penerangan di malam hari. (Purwanto et al., 2025) menegaskan bahwa pemberdayaan KWT di era modern sangat membutuhkan sentuhan inovasi dan komunikasi digital, seperti pemanfaatan teknologi *smart farming* atau teknologi tepat guna yang terintegrasi, untuk menyederhanakan proses perawatan pertanian, mengoptimalkan waktu, dan meningkatkan daya tarik lahan.

Mendukung hal tersebut, karakteristik Kelurahan Ngaliyan yang berada di kawasan transisi pinggiran Kota Semarang menjadikan wilayah ini memiliki potensi besar untuk penerapan *urban farming* skala rumah tangga. Alih fungsi lahan menjadi area perumahan komersial dan padat penduduk mengakibatkan menyusutnya lahan pertanian konvensional, sehingga menuntut adanya strategi adaptasi bagi masyarakat lokal, khususnya kaum perempuan yang tergabung dalam KWT. (Putri et al., 2025) menyatakan bahwa pemberdayaan perempuan melalui pemanfaatan pekarangan pangan tidak hanya sekadar program ketahanan pangan, melainkan juga instrumen pembangunan sosial ekonomi yang mampu mengurangi pengeluaran konsumsi harian rumah tangga. Jika dikelola secara konsisten, hasil panen dari lahan pekarangan ini dapat memenuhi kebutuhan gizi keluarga sekaligus mencegah gizi buruk pada anak-anak di lingkungan RW 01, yang merupakan salah satu fokus kesehatan pemerintah. (Soewito et al., 2022) juga menegaskan bahwa integrasi pendampingan menjadi kunci utama agar program pemberdayaan ini tidak berhenti pada tahap seremonial semata, melainkan berlanjut menjadi sumber pendapatan tambahan yang mengakar kuat dalam rutinitas warga.

Salah satu inovasi teknologi tepat guna yang terbukti efektif dalam mengatasi keterbatasan lahan sekaligus memberikan jaminan kemandirian ekonomi skala rumah tangga adalah sistem Budi Daya Ikan dalam Ember (Budikdamber). (Dewi, Wijayanti, Sitompul, Dila, et al., 2025) dalam penelitiannya menemukan bahwa implementasi program Budikdamber terbukti sangat efektif sebagai solusi ketahanan pangan ganda dan peningkatan ekonomi rumah tangga. Hal ini dikarenakan Budikdamber menerapkan prinsip dasar akuaponik skala mikro yang memadukan pemeliharaan ikan konsumsi (seperti lele atau nila) dan penanaman sayuran hidroponik (seperti



kangkung atau bayam) dalam satu siklus air tertutup. Ekosistem ini memungkinkan kotoran ikan dimanfaatkan sebagai nutrisi cair bagi tanaman, sementara akar tanaman berfungsi sebagai filter alami yang menjaga kualitas air bagi ikan. Hal ini sejalan dengan temuan dari (Astarika et al., 2022) yang membuktikan bahwa penerapan teknologi Budikdamber dalam pemanfaatan lahan pekarangan dapat dimanfaatkan secara lebih produktif guna meningkatkan kecakapan hidup warga sekaligus menghemat tenaga perawatan lahan secara drastis karena meminimalisasi kebutuhan penyiraman harian.

Selain fokus pada aspek inovasi budidaya pangan, kawasan padat penduduk juga sangat rentan terhadap permasalahan tata kelola lingkungan, khususnya masalah genangan air hujan dan penumpukan limbah organik sisa aktivitas domestik atau dapur rumah tangga. Oleh karena itu, intervensi pelestarian lingkungan perlu dilakukan secara paralel melalui pemasangan instalasi Lubang Resapan Biopori (LRB). (Suwandari et al., 2024) menjelaskan secara komprehensif bahwa fasilitas biopori ini memiliki peran ekologis ganda, yakni meresapkan limpasan air hujan untuk menjaga cadangan air tanah, sekaligus berfungsi sebagai komposter alami dalam lubang paralon berongga. (Amalia et al., 2023) serta (Husain et al., 2023) juga sangat menekankan bahwa edukasi pemanfaatan biopori serta pengolahan limbah organik cair rumah tangga sangat membutuhkan partisipasi aktif dari masyarakat tingkat rukun warga agar program sanitasi lingkungan ini memiliki keberlangsungan dan dapat memberikan suplai pupuk kompos yang terjangkau bagi kebutuhan tanaman kebun.

Lebih lanjut, optimalisasi lahan pekarangan KWT membutuhkan dukungan infrastruktur fisik berupa penerangan agar kegiatan pemantauan dan pemeliharaan lahan dapat dilakukan dengan aman dan nyaman, terutama pada waktu sore menjelang malam hari di mana para ibu rumah tangga biasanya memiliki waktu luang. (Pangaribuan et al., 2024) mengemukakan bahwa pemanfaatan panel bertenaga surya untuk penerangan jalan umum (PJU) atau ruang publik sangat bermanfaat untuk menangani permasalahan minimnya pencahayaan dengan memanfaatkan potensi energi terbarukan di sektor perdesaan maupun kawasan perumahan. (Rusliadi et al., 2023) menambahkan bahwa instalasi sistem penerangan bertenaga surya dengan sensor otomatis ini terbukti mampu meningkatkan tata nilai keamanan masyarakat, menekan beban biaya listrik kas warga, dan meningkatkan kesejahteraan publik secara holistik.

Untuk menyempurnakan aspek kelembagaan dan penataan ruang kawasan, lahan percontohan KWT RW 01 juga perlu dilengkapi dengan identitas visual yang komunikatif dan edukatif. (Ibrahim & Rahaman, 2025) menyatakan bahwa perancangan desain media informasi yang edukatif berbasis ilustrasi visual merupakan solusi agar suatu lokasi dapat berfungsi ganda sebagai sarana literasi bagi masyarakat luas, khususnya generasi muda. (Khatimah et al., 2023) telah membuktikan dalam studinya bahwa dengan memindai identitas visual berbasis *QR Code* (*QR Code*), pengunjung atau masyarakat awam akan dipermudah dalam mengakses informasi inventarisasi botani secara digital tanpa memerlukan media cetak yang boros ruang. Pemanfaatan *QR Code* ini mengubah lahan pekarangan biasa menjadi sarana edukasi pertanian perkotaan (*urban farming education center*) yang cerdas dan kekinian. Berdasarkan urgensi dan landasan teori di



atas, program pengabdian kepada masyarakat yang diusung oleh tim mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Semarang ini bertujuan untuk mengoptimalkan partisipasi anggota KWT RW 01 Kelurahan Ngaliyan dalam pengelolaan pekarangan pangan berkelanjutan. Optimalisasi ini dilakukan melalui penerapan paket teknologi tepat guna yang holistik dan komprehensif, meliputi penyediaan Budikdamber, instalasi Biopori, pemasangan Lampu PLTS, dan penyediaan Plang Identitas *QR Code*.

2. METODE

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di RW 01 Kelurahan Ngaliyan ini menggunakan metodologi *Participatory Action Research* (PAR). Metode PAR dipilih karena pendekatan ini berlandaskan pada kolaborasi aktif, dialog dua arah, dan aksi partisipatif antara peneliti (tim mahasiswa KKN) dengan masyarakat sasaran, sehingga inovasi yang dibawa tidak bersifat memaksakan, melainkan menyesuaikan dengan kebutuhan kultural dan fisik warga. Mitra utama dalam kegiatan ini adalah pengurus rukun warga dan para anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 01, Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang. Tahapan pelaksanaan program pengabdian ini dibagi ke dalam empat fase utama sebagai berikut:

Fase pertama adalah Perencanaan (*Planning*). Tahap awal kegiatan ini meliputi observasi lapangan menyeluruh dan pemetaan tata ruang pekarangan bersama tokoh masyarakat, pengurus RT/RW, dan ketua KWT. Pada tahap ini, dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) singkat untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang menyebabkan turunnya partisipasi anggota KWT, serta untuk menentukan skala prioritas lokasi instalasi infrastruktur teknologi.

Fase kedua adalah Tindakan Pendahuluan berupa Sosialisasi (*Action 1*). Tahap sosialisasi ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 11 Juli 2026 dengan mengundang seluruh pengurus dan anggota aktif KWT. Pada tahap ini, tim mahasiswa KKN memberikan edukasi teoritis, pemaparan fungsi, serta pemahaman teknis kepada anggota KWT mengenai tata cara pengoperasian, siklus biologis, dan cara perawatan keempat inovasi teknologi tersebut sebelum alat diimplementasikan.

Fase ketiga adalah Eksekusi Pembangunan dan Instalasi Fisik (*Action 2*). Kegiatan fisik ini dilaksanakan secara gotong royong pada hari Minggu, 12 Juli 2026. Tim KKN dibagi ke dalam beberapa kelompok kerja untuk memfasilitasi perakitan puluhan unit Budikdamber (meliputi pelubangan ember, pengisian air endapan, penanaman bibit sayur dalam gelas plastik, dan penyebaran benih lele), melakukan pengeboran titik resapan sedalam 100 cm untuk memasukkan pipa paralon biopori, merangkai dan menegakkan tiang lampu panel surya (PLTS), serta memasang plang akrilik identitas *QR Code* di pintu masuk area KWT.

Fase keempat adalah Observasi dan Refleksi (*Observation and Reflection*). Merupakan tahap akhir berupa pendampingan pasca-instalasi dan serah terima fasilitas. Tim mahasiswa KKN melakukan evaluasi partisipatif bersama mitra untuk memastikan fasilitas beroperasi secara optimal, seperti memastikan sirkulasi air Budikdamber bebas racun amonia, memastikan biopori berfungsi menyerap air, menguji sensor cahaya pada panel PLTS di malam hari, dan melakukan simulasi pemindaian *QR Code* menggunakan *smartphone* milik anggota KWT untuk memastikan halaman informasi digital dapat diakses dengan lancar.



Sebagai bagian dari kelengkapan metode PAR, tim pengabdian juga menyusun instrumen evaluasi berupa observasi partisipatif dan wawancara semi-terstruktur yang dilakukan sebelum (pra) dan sesudah (pasca) pelaksanaan program. (Ghiffari et al., 2024) menekankan bahwa evaluasi dan pendampingan pasca-kegiatan perlu difokuskan pada tingkat pemahaman warga terhadap teknologi terapan, perubahan motivasi atau antusiasme dalam merawat kebun, serta efisiensi waktu pemeliharaan lahan. Data kualitatif yang diperoleh dari hasil dialog bersama pengurus KWT dianalisis secara deskriptif untuk mengukur sejauh mana paket teknologi tepat guna (Budikdamber, Biopori, PLTS, dan Plang *QR Code*) mampu mereduksi hambatan operasional fisik yang selama ini dikeluhkan oleh para anggota. Keterlibatan langsung mahasiswa KKN dari berbagai disiplin ilmu memastikan bahwa setiap tahapan eksekusi disesuaikan dengan kebutuhan teknis di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program penerapan paket teknologi tepat guna di kawasan KWT RW 01 Kelurahan Ngaliyan direalisasikan secara terstruktur, terencana, dan mendapatkan tingkat antusiasme yang sangat tinggi dari masyarakat setempat. Implementasi pengabdian ini dibagi menjadi beberapa tahapan fungsional yang memberikan dampak transformasi signifikan terhadap tata ruang dan tata kelola pekarangan warga.

Pelaksanaan Sosialisasi dan Edukasi Teknis Pelaksanaan kegiatan aksi diawali dengan penyelenggaraan sesi sosialisasi interaktif pada hari Sabtu yang dihadiri oleh perangkat desa dan para anggota KWT. Dalam forum ini, tim pengabdian dari mahasiswa KKN Universitas Semarang membekali warga dengan pengetahuan dasar dan edukasi teknis mengenai konsep operasional alat, keunggulan *urban farming* terintegrasi, serta manajemen pemeliharaan alat agar berumur panjang. (Dewi, Wijayanti, Sitompul, & Rahma, 2025) mencatat dalam risetnya bahwa pendampingan penyuluhan seperti ini sangat krusial, mengingat banyak warga yang baru menyadari bahwa budidaya ikan lele dan sayuran hortikultura dapat dilakukan secara bersamaan pada lahan sempit tanpa menimbulkan limbah air berbau menyengat berkat siklus nutrisi tertutup dari sistem akuaponik Budikdamber. Hal senada ditegaskan oleh (Maliga et al., 2021) bahwa tahapan sosialisasi atau penyuluhan awal ini menjadi langkah esensial untuk menyamakan persepsi, menghapus keraguan warga terhadap teknologi baru, sekaligus memotivasi kelompok masyarakat agar memiliki rasa kepemilikan (*sense of belonging*) sebelum fasilitas fisik benar-benar didirikan di lahan mereka. Tim pengabdian juga mensimulasikan cara kerja biopori dan mengajarkan masyarakat tata cara memilah sampah organik rumah tangga (seperti sisa sayuran, kulit buah, dan dedaunan kering) agar proses komposter berjalan maksimal.



Gambar 1. Sosialisasi dan Edukasi Teknologi Tepat Guna kepada KWT RW 01 Ngaliyan

Implementasi Budikdamber sebagai Solusi Ketahanan Pangan Setelah pemahaman warga terbangun dan persepsi telah diselaraskan pada hari Sabtu, 11 Juli 2026 tim KKN bergerak cepat melakukan eksekusi perakitan dan instalasi fasilitas fisik pada keesokan harinya (Minggu, 12 Juli 2026). Intervensi teknologi pertama yang diterapkan adalah penyediaan unit Aquaponik Budi Daya Ikan dalam Ember (Budikdamber) kapasitas 80 liter. Alat ini dirakit, dilubangi, dan diinstalasi langsung oleh tim mahasiswa untuk diserahkan sebagai fasilitas siap pakai. Di bagian atas ember, diletakkan gelas-gelas plastik berisi media arang kayu dan bibit kangkung, sementara di dalam ember ditebar benih ikan lele Sangkuriang yang tahan terhadap kondisi air pekat. (Astarika et al., 2022) mengamati fenomena serupa bahwa inovasi teknologi Budikdamber dalam pemanfaatan lahan pekarangan secara instan memberikan solusi atas tingginya beban kerja fisik (terutama rutinitas penyiraman manual lahan tanah) yang sebelumnya kerap menurunkan motivasi warga dalam berpartisipasi merawat kebun KWT. Dengan Budikdamber, kebutuhan penyiraman sayur tergantikan oleh sistem kapiler akar yang menyerap nutrisi dari kotoran ikan, sehingga operasional kebun menjadi jauh lebih praktis dan berpotensi memberikan panen ganda secara simultan.



Gambar 2. Hasil Budikdamber di KWT RW 01 Ngaliyan



Instalasi Biopori sebagai Infrastruktur Konservasi Air Intervensi teknologi kedua difokuskan pada upaya pelestarian dan konservasi lingkungan lahan pekarangan melalui pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Tim pengabdian melakukan pengeboran tanah manual menggunakan alat bor tanah khusus dengan kedalaman sekitar 100 sentimeter di titik-titik yang secara kontur rawan tergenang air hujan. Setelah lubang terbentuk, pipa PVC yang telah dilubangi sisi-sisinya dimasukkan sebagai penahan struktur tanah. Seperti yang dijelaskan secara mendalam oleh (Suwandari et al., 2024), melalui infrastruktur biopori ini, limbah organik domestik dari dapur anggota KWT yang menumpuk di tempat sampah kini dapat dimanfaatkan dalam system biopori. Limbah organik tersebut akan memancing kehadiran fauna tanah seperti cacing, yang kemudian secara alami akan menguraikan sampah tersebut untuk dijadikan alternatif pupuk kompos atau pupuk organik cair padat nutrisi.



Gambar 3. Pembuatan Lubang Resapan Biopori untuk Resapan Air dan Pengolahan Sampah Organik

Pemasangan Lampu PLTS untuk Fleksibilitas Operasional Untuk meningkatkan sistem keamanan dan memperpanjang waktu produktivitas warga di area kebun, tim KKN mengimplementasikan inovasi ketiga berupa perakitan dan pemasangan tiang Lampu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) mini berkapasitas 50 *Watt-peak* (Wp). Panel surya ditempatkan pada posisi yang terpapar sinar matahari maksimal di siang hari untuk mengisi daya baterai lithium yang terintegrasi di dalam unit lampu. (Pangaribuan et al., 2024) menemukan dalam kajian implementasinya bahwa pemanfaatan panel bertenaga surya untuk penerangan jalan atau fasilitas taman lingkungan sangat optimal untuk menjaga kawasan beroperasi secara terang benderang. Lampu PLTS ini dilengkapi dengan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) sehingga dapat menyala secara otomatis saat hari mulai gelap dan mati saat fajar menyingsing. Kehadiran fasilitas penerangan ini memungkinkan ibu-ibu KWT untuk tetap bisa menyortir bibit atau memantau kolam pada waktu sore menjelang malam dengan rasa aman, serta menghemat beban tagihan listrik rukun warga karena seratus persen digerakkan oleh energi matahari yang gratis dan terbarukan.



Gambar 4. Pemasangan Lampu Tenaga Surya di Area Kebun

Digitalisasi Melalui Plang Edukasi *QR Code* Intervensi terakhir yang mengukuhkan kawasan KWT RW 01 Ngaliyan sebagai area ruang terbuka hijau percontohan yang modern adalah instalasi Plang Identitas Berbasis *QR Code*. Tim mahasiswa merancang grafis akrilik tahan cuaca yang memuat identitas komunitas serta kode pemindaian. (Purwanto et al., 2025) menyatakan bahwa integrasi komunikasi digital melalui teknologi pendukung gawai sangat efektif untuk diterapkan pada lahan urban; hal ini memungkinkan pengunjung atau pembeli bibit dari luar daerah untuk memindai kode *barcode* dan membaca informasi lengkap terkait profil KWT, cara penanaman, hingga katalog komoditas botani yang ada di kebun tersebut secara mandiri. Sejalan dengan hal tersebut, (Ibrahim & Rahaman, 2025) membuktikan bahwa desain media informasi berupa kode interaktif, ilustrasi, dan katalog digital yang tersambung pada *landing page* terbukti sangat efektif dalam menyisipkan pesan pelestarian tanaman kepada masyarakat perkotaan yang memiliki mobilitas tinggi.



Gambar 5. Pemasangan Plang Identitas Berbasis *QR Code*

Selain kemudahan operasional, aspek krusial lain yang menjadi daya tarik utama bagi KWT RW 01 Ngaliyan adalah proyeksi siklus panen yang relatif singkat dan berkelanjutan. Terkait



fasilitas Budikdamber, (Astarika et al., 2022) mencatat bahwa komoditas sayur kangkung diproyeksikan dapat dipanen pertama kali dalam kurun waktu 14 hingga 21 hari pasca-tanam. Sementara itu, komoditas ikan lele Sangkuriang dapat mencapai ukuran konsumsi ideal dalam waktu 2,5 hingga 3 bulan masa pemeliharaan. (Dewi, Wijayanti, Sitompul, Dila, et al., 2025) mengamini bahwa siklus panen yang tergolong cepat ini memberikan motivasi psikologis yang kuat bagi anggota rumah tangga untuk terus berpartisipasi karena hasil kerja keras mereka dapat segera dinikmati.

Di sisi lain, fasilitas Lubang Resapan Biopori juga dirancang untuk memiliki siklus keberlanjutan yang terukur. (Maliga et al., 2021) memaparkan bahwa limbah organik sisa dapur yang terus menerus ditambahkan ke dalam pipa paralon akan terurai menjadi kompos padat dalam waktu 3 hingga 4 bulan, bergantung pada tingkat kelembapan dan aktivitas mikroorganisme tanah. (Amalia et al., 2023) membuktikan bahwa kompos hasil panen dari biopori ini kemudian dapat langsung diaplikasikan sebagai pupuk organik penyubur bagi tanaman yang ada di kebun KWT. Rantai sirkular ini menciptakan ekosistem pertanian perkotaan yang mandiri dan minim limbah (*zero waste*). Untuk memastikan keberlanjutan program, tim KKN juga telah menyusun *Standard Operating Procedure* (SOP) perawatan fasilitas yang diserahkan kepada ketua KWT.



Gambar 6. Optimalisasi Partisipasi Anggota KWT dalam Pengelolaan Pekarangan Pangan

Evaluasi Peningkatan Partisipasi dan Transformasi Fungsional Dampak dari transformasi fungsional dan tata ruang kawasan KWT RW 01 Ngaliyan dari yang sebelumnya merupakan kebun pekarangan konvensional menjadi kawasan *urban farming* pintar dievaluasi dan diukur efektivitasnya. Rangkuman pembaruan infrastruktur teknologi disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Evaluasi Pembaruan Infrastruktur Teknologi Kawasan KWT**

Indikator Penilaian	Kondisi Sebelum Pengabdian	Kondisi Pasca Pengabdian
Sistem Budidaya Pangan	Konvensional Menuntut Penyiraman Manual Yang Berat	Produksi Gandat Terintegrasi (Sayuran & Ikan) Melalui Budidamber
Konservasi & Drainase	Permukaan Tanah Padat, Rawan Genangan Limpasan Hujan	Penyerapan Air Sangat Optimal dan Produksi Kompos Mandiri Via Biopori
Penerangan Kawasan	Gelap Pada Malam Hari, Membatasi Jam Kerja	Terang Hemat Energi, dan Menyala Otomati Menggunakan Lampu PLTS
Identitas & Edukasi	Tidak Ada Media Informasi, atau Pengenalan Tanaman	Terpasang Plang <i>QR Code</i> Yang Terintegrasi Dengan Laman Edukasi Digital

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Berdasarkan pemaparan metrik pada Tabel 1, terlihat sangat jelas bahwa penyediaan fasilitas fisik yang komprehensif sangat fungsional dan berdampak langsung pada pola aktivitas warga. (Putri et al., 2025) menyimpulkan dari observasi sejenis bahwa implementasi program berkelanjutan yang dirancang secara spesifik sesuai dengan analisis kebutuhan lapangan terbukti sangat ampuh dalam memperkuat kapasitas kelembagaan Kelompok Wanita Tani. Dibandingkan dengan program pertanian perkotaan (*urban farming*) konvensional yang mengandalkan pengolahan lahan tanah secara manual dan menuntut ketahanan fisik yang prima dari para anggotanya, integrasi holistik dari keempat inovasi teknologi tepat guna ini jauh meringankan operasional harian. Hal ini sangat didukung oleh bukti empiris dan temuan (Dewi, Wijayanti, Sitompul, Dila, et al., 2025) bahwa kemudahan dari implementasi program Budidamber memotivasi anggota komunitas untuk secara proaktif merawat kawasan tersebut pasca-sosialisasi, karena ringannya beban operasional harian. Keseluruhan paket inovasi teknologi ini yang diawali dengan PAR yang terstruktur berhasil mentransformasi lahan pekarangan sempit KWT RW 01 Ngaliyan menjadi kawasan pertanian percontohan yang memiliki nilai estetika tinggi, ramah lingkungan, mandiri energi, dan berdaya guna dalam mendongkrak ketahanan pangan rumah tangga masyarakat perkotaan. Keberhasilan transformasi di RW 01 ini juga diharapkan dapat memicu multiplier effect, yakni menjadi role model atau rujukan percontohan bagi kelompok wanita tani di RW maupun Kelurahan lain di Kecamatan Ngaliyan. Melalui Replikasi program inovasi serupa, target pemerintah daerah dalam mewujudkan kemandirian pangan dan penguatan ekonomi perempuan di tingkat akar rumput dapat terralisasi secara lebih masif, terstruktur, dan berkelanjutan.



4. PENUTUP

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna pada Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 01 Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang, bertujuan mengoptimalkan partisipasi anggota dalam pengelolaan pekarangan pangan berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi, edukasi teknis, serta pemasangan empat inovasi teknologi, yaitu Budi Daya Ikan dalam Ember (Budikdamber), Lubang Resapan Biopori, lampu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dan plang identitas berbasis *QR Code*. Keberhasilan program ditunjukkan secara terukur melalui terealisasinya seluruh empat jenis teknologi tersebut, yang sebelumnya belum tersedia secara terintegrasi di kawasan KWT. Budikdamber mendukung produksi sayuran dan ikan dalam lahan terbatas, biopori menunjang resapan air dan pengolahan sampah organik, lampu PLTS membantu penerangan area, sedangkan *QR Code* menyediakan akses informasi edukatif secara digital. Hasil evaluasi menunjukkan perubahan fungsional kawasan menjadi lebih tertata dan didukung fasilitas yang mempermudah pemeliharaan pekarangan. Namun, peningkatan partisipasi anggota dan pengurangan beban kerja belum diukur menggunakan data kuantitatif sebelum dan sesudah kegiatan sehingga dampak tersebut masih memerlukan evaluasi lanjutan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian berikutnya disarankan mencakup pendampingan pemeliharaan fasilitas, pemantauan keberlanjutan produksi pangan, serta pelatihan pengelolaan keuangan, pengemasan, dan pemasaran hasil panen agar program memberikan manfaat sosial dan ekonomi secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdi mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Semarang yang telah memfasilitasi program KKN PPM XXVIII. Penghargaan khusus kami sampaikan kepada Ibu Masine Slahanti, S.E., M.M., selaku Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) atas bimbingan dan masukannya. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Moeljanto, S.E., Kp., M.M., selaku Kepala Kecamatan Ngaliyan, Ibu Endang Setyowati selaku Ketua RW 01, serta seluruh pengurus dan anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 01 yang telah berpartisipasi aktif sehingga inovasi ketahanan pangan ini dapat terealisasi dengan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, G., Baniva, R., & Fatur Ramadhan, M. (2023). Edukasi Pemanfaatan Biopori Sebagai Upaya Penanggulangan Penumpukan Sampah Organik dan Mencegah Banjir. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(2), 851–858. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.938>
- Astarika, R., Zulkarnain, D., Tair, M., & Darmatasiah. (2022). Penerapan Teknologi Budikdamber dalam Pemanfaatan Lahan Pekarangan. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka*, 2, 115–124. <https://doi.org/10.33830/prosidingsenmaster.v2i1.701>
- Dewi, B. S., Wijayanti, R. K., Sitompul, F., & Rahma, R. (2025). *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Implementasi Program Budikdamber Sebagai Solusi*



- Ketahanan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Rumah Tangga di Desa Bumi Rahayu Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. 04(01), 191–199.
- Dewi, B. S., Wijayanti, R. K., Sitompul, F. S., Dila, R. R., Isnawati, E. I., Habibi, M. H., Lasmaria, F., & Turnip, H. (2025). Implementasi Program Budikdamber Sebagai Solusi Ketahanan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Rumah Tangga di Desa Bumi Rahayu. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 4(1), 191–199. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v4i1.10503>
- Ghiffari, H. D., Julianto, T., Budiasih, S., Amelia, A., & Gusmali, D. M. (2024). Pembuatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Pada Kelompok Wanita Tani (KWT). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(10), 4586–4591. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i10.1780>
- Husain, I., Zakaria, F., Agroteknologi, J., Pertanian, F., & Gorontalo, U. N. (2023). *Pembuatan pupuk organik cair dari limbah dapur pada warga desa patoameme kecamatan botumoito kabupaten boalemo*. 2(1), 76–82.
- Ibrahim, R. R., & Rahaman, F. (2025). Desain Media Informasi Tanaman Herbal Minangkabau Berbasis Buku Ilustrasi Dan Scrapbook. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(8), 283–292. <https://doi.org/10.59435/menulis.v1i8.585>
- Khatimah, I. A. K., Widiyanto, B., Taowato, S., & Sabilla, A. N. (2023). Pembuatan Sistem Informasi Inventarisasi Tanaman Berbasis QR-Code dalam Pembelajaran IPA. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(2), 1070–1079. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i2.15152>
- Maliga, I., Hasifah, H., Lestari, A., & Rafi'ah. (2021). Penyuluhan Pengolahan Sampah Rumah Tangga (Pembuatan Kompos Dan Biopori) Dari Sisa Limbah Organik Dapur Sebagai Pupuk Tanaman Apotek Hidup Di Desa Baru Tahan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Radisi*, 1(3), 100–106. <https://doi.org/10.55266/pkmradisi.v1i3.77>
- Pangaribuan, P., Barri, M. H., Kurniawan, E., Pavito, D. R., Al Mu'ammam, A. N., Nariyari, H. V., Setiananda, D., & Syahputro, W. M. (2024). Pemanfaatan Tenaga Surya untuk Penerangan Jalan Umum (PJU) di Desa Pinggirsari, Jawa Barat. *The Proceeding of Community Service and Engagement (COSECANT) Seminar*, 4(1), 98–101. <https://doi.org/10.25124/cosecant.v6i1.7889>
- Purwanto, E., Rahmah, A., Rohmatunisa, R. N., Farisal, U., & Oktarina, S. (2025). Komunikasi Digital dalam Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) melalui Teknologi *Smart farming*. *CONVERSE Journal Communication Science*, 1(4), 1–14. <https://doi.org/10.47134/converse.v1i4.3855>
- Putri, N., Devika, A., Septiana, N., Fitri, A., Salmi, N., & Aulia, A. S. (2025). *Pemberdayaan KWT Dewi Sintha II dalam pekarangan pangan bergizi di Desa Ngropoh program*. 5(3), 515–530.
- Rohmah, W., Ramadhani, M., & Amri, G. F. (2024). Ketahanan Pangan Kota Surakarta Sebagai Kota Urbanisasi di Jawa Tengah. *Jurnal Bengawan Solo*. <https://doi.org/10.58684/jbs.v3i1.46>
- Rusliadi et al, Y. N. N. (2023). *Peningkatan Tata Nilai Masyarakat melalui Instalasi Lampu Penerangan Jalan Berbasis Tenaga Surya di Kampung*. 4(3), 2771–2778.
- Soewito, S., Dunan, H., Redaputri, A. P., Barusman, T. M., Rinova, D., & Pienrasmi, H. (2022). Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) dalam Pemanfaatan Lahan Pekarangan Rumah sebagai Sumber Pendapatan Tambahan Produk Hasil Pertanian pada Kelompok Tani Melati Desa Bumi Sari Natar Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian UMKM*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.36448/jpu.v1i1.4>



Suwandari, Y. D., Mirnayani, & Nabila. (2024). Sosialisasi dan Pembuatan Biopori. *Jurnal Pengabdian West Science*, 3(06), 698–706. <https://doi.org/10.58812/jpws.v3i06.1213>

Ucapan Terimakasih

Para penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Editor dan Reviewer anonim atas waktu yang telah diberikan, komentar yang berwawasan, serta saran konstruktif yang secara signifikan telah berkontribusi terhadap penyempurnaan artikel ini. Para penulis juga berharap bahwa artikel ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat dan memberikan kontribusi yang berarti terhadap perkembangan diskusi di bidang terkait, serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan peneliti di masa mendatang.

Informasi Pendanaan

Penelitian ini didanai secara mandiri oleh penulis.

Pernyataan Benturan Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa **tidak terdapat benturan kepentingan** dalam publikasi artikel ini.

Pernyataan Etika Publikasi dan Orisinalitas

Para penulis menegaskan bahwa penelitian ini merupakan karya yang sepenuhnya orisinal. Naskah ini belum pernah dipublikasikan, baik dalam bentuk cetak, daring, maupun media lainnya, serta tidak sedang diajukan ke jurnal lain untuk proses penelaahan. Seluruh sumber yang dicantumkan dalam daftar pustaka telah ditulis sesuai dengan kaidah dan etika sitasi akademik yang berlaku.

Pernyataan Penggunaan Kecerdasan Buatan Generatif

Para penulis menyatakan bahwa kecerdasan buatan generatif digunakan sebagai alat bantu dalam proses penyusunan manuskrip ini. Secara khusus, ChatGPT dan Grammarly digunakan untuk meningkatkan kualitas bahasa dan keterbacaan teks secara keseluruhan.

Seluruh keluaran yang dihasilkan oleh kecerdasan buatan kemudian ditinjau secara kritis, disunting, dan diverifikasi oleh para penulis untuk memastikan keakuratan serta menjaga integritas ilmiah. Para penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas isi akhir manuskrip.

Penggunaan kecerdasan buatan generatif dibatasi hanya pada fungsi pendukung dan tidak dianggap sebagai bentuk kepenulisan. Selain itu, tidak terdapat analisis maupun interpretasi data yang dilakukan oleh kecerdasan buatan tanpa pengawasan dan keterlibatan aktif dari penulis.